

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-054854

(43)Date of publication of application : 05.03.1993

(51)Int.Cl.

H01J 61/06
B22F 1/00
B22F 5/00
H01J 61/073

(21)Application number : 03-235689

(71)Applicant : USHIO INC
NIPPON TUNGSTEN CO LTD

(22)Date of filing : 23.08.1991

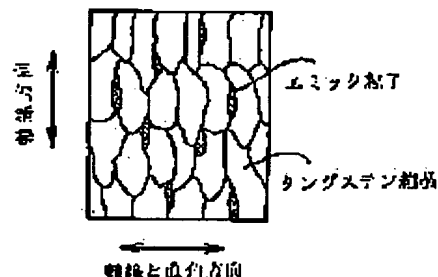
(72)Inventor : YASUDA YUKIO
TAGAWA KOJI
IKEUCHI MITSURU
HARA KEIJI
YAMAMOTO HIROSHI

(54) ELECTRODE FOR USE IN DISCHARGE LAMP

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an electrode for use in a discharge lamp, whose tip is not greatly consumed even if the lamp is lighted for a long time so that arc stability is good.

CONSTITUTION: An electrode for use in a discharge lamp contains as emitter an oxide selected from praseodymium (Pr), neodymium (Nd), samarium (Sm) and gadolinium (Gd) and comprises tungsten rods having a density of more than 95% of theoretical density. In a region not more than at least 10% in the perpendicular direction to the axis of the tungsten rods, the oxide dispersed and contained within the tungsten rods satisfies $L/W \geq 2$ and $W \leq 10\mu\text{m}$ wherein L is average grain size in the direction of the axis of the tungsten rods and W is average grain size in the perpendicular direction to the axis.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2851727

[Date of registration]

13.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] As an emitter, a praseodymium (Pr), neodymium (Nd), samarium (Sm), It consists of a tungsten rod which has 95% or more of density of theoretical density including an oxide chosen from a gadolinium (Gd). Said oxide distributed and contained in the tungsten rod concerned a time of setting mean particle diameter of the direction of a right angle to W for mean particle diameter of the direction of an axis of a tungsten rod at L and an axis -- less than at least 10% of field of a direction right-angled from an axis of a tungsten rod -- setting -- $L/W \geq 2$ -- it is -- $W \leq 10$ micrometers it is -- an electrode for electric-discharge lamps characterized by things.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is a **** thing at the electrode for high-pressure electric-discharge lamps used for instrument for analysis or general lighting.

[0002]

[Description of the Prior Art] High-pressure electric-discharge lamps, such as a xenon short arc lamp and a high pressure mercury vapor lamp, are broadly used for the light source lamp for instruments for analysis, or general lighting. Although the tungsten rod with which the emitter distributed the electrode of this high-pressure electric-discharge lamp inside is used, oxides, such as thorium, an yttrium, a cerium, and a lanthanum, are well known as an emitter.

[0003] By the way, the electrode of a high-pressure electric-discharge lamp has high current density, and since the tip of an electrode is used on the conditions which become an elevated temperature extremely, it is easy to exhaust the tip. If the tip of an electrode is exhausted, lighting voltage will be changed and the arc luminescent spot will move. Therefore, an arc becomes unstable.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the vapor pressure of an emitter, reactivity with a tungsten, etc. influence, consumption at the tip of an electrode can control consumption, if vapor pressure uses low a tungsten and the emitter which reacts well. Therefore, the property of the emitter itself is important and an emitter must be continuously supplied at the tip of an electrode favorably. And when for that it fabricated and heat-treats to an electrode with the tungsten rod which passed through processing production processes, such as a swage, it is required to extend the emitter distributed in a tungsten rod long and slender in the direction of an axis of a tungsten rod. That is, surface area of an emitter is large and to be the configuration which is easy to diffuse is demanded.

[0005] The place which accomplishes this invention in order to solve the above troubles, and is made into the purpose has little consumption at the tip of an electrode, even if it carries out long duration lighting, and it is to offer the electrode for electric-discharge lamps in which an arc carries out long duration stability.

[0006]

[Means for Solving the Problem] As an emitter an electrode for electric-discharge lamps of this invention A praseodymium (Pr), An oxide chosen from neodymium (Nd), samarium (Sm), and a gadolinium (Gd) is included. Said oxide which consists of a tungsten rod which has 95% or more of density of theoretical density, and is distributed and contained in this tungsten rod a time of setting mean particle diameter of the direction of a right angle to W for mean particle diameter of the direction of an axis of a tungsten rod at L and an axis -- less than at least 10% of field of a direction right-angled from an axis of a tungsten rod -- setting -- $L/W \geq 2$ -- it is -- $W \leq 10$ micrometers it is -- it is characterized by things.

[0007]

[Function] Since the oxide chosen from a praseodymium (Pr), neodymium (Nd), samarium (Sm), and a gadolinium (Gd) is used as an emitter, if an electrode is fabricated with the tungsten rod which passed through processing production processes, such as a swage, as for an emitter, W will become [the ratio of the mean particle diameter W of the direction of a right angle, and L/W] the mean particle diameter L and the axis of the direction of an axis of a tungsten rod with 10 micrometers or less or more by two. Therefore, an emitter is continuously supplied at the tip of an electrode and is [the arc of the equipped with this electrode electric-discharge lamp] stable.

[0008]

[Example] Based on the example shown in a drawing, this invention is explained concretely below. Drawing 1 is drawing having shown the crystal structure inside the electrode which is this invention, and the

electrode with which 1 consists of a tungsten rod, the crystal grain child to whom 2 exists in this electrode 1, the grain boundary by which 3 is made among the crystal grain children 2, and 4 are flat parts formed at the tip of an electrode.

[0009] This electrode 1 mixes with tungsten powder as an emitter the powder of the oxide chosen from a praseodymium, neodymium, samarium, and a gadolinium, and is heat-treated after processing production processes, such as a press, sintering, and a swage. It is made for the theoretical density (for 3 to be made into 100% the density of 19.3g/cm of a tungsten single crystal, and for it to be the density of a **** case) of an electrode 1 to become 95% or more by this processing. Moreover, when the necessary minimum amount of emitters, the ease of carrying out of swaging, etc. are taken into consideration, as for the amount of the emitter used, it is desirable that it is 0.1 – 5.0% of the weight of a range. And heat treatment conditions are degree of vacuum 1×10^{-6} torr, temperature [of 2000 degrees C], and heating time 15 minutes.

[0010] Although drawing 2 is the expanded sectional view of this invention obtained as mentioned above, the crystal of a tungsten is long in the direction of an axis and elongation and signs that the emitter particle is distributing between this crystal are shown This emitter particle is $L/W \geq 2$ and $W \leq 10$ micrometers, when setting mean particle diameter of the direction of a right angle to W for the mean particle diameter of the direction of an axis at L and an axis as above-mentioned. Relation is filled and the very small and long and slender configuration is carried out. For this reason, an emitter particle can supply continuously the emitter which exists back at the tip of an electrode favorably, even if it becomes that it is easy to be returned since surface area becomes large, it is easy to move between the tungsten grain boundaries in the direction of an axis and the emitter at the tip of an electrode is exhausted during lighting. In addition, even if it was the same rare earth elements, when the oxide of a lanthanum (La) was distributed and the same processing was performed, they are $L/W \geq 2$ and $W \leq 10$ micrometers. It was not able to fill. Therefore, supply at the electrode tip is inadequate.

[0011] The emitter of this structure needs to exist in the direction perpendicular to a shaft in less than at least 10% of field from that medial axis in an electrode 1. Since the flat part 4 at the tip of an electrode has less than 10% of path of the diameter of an electrode and an emitter is supplied to this field through a direct grain boundary from the interior of an electrode, this is because less than at least 10% of field of a direction perpendicular to a shaft from the medial axis of an electrode is important for emitter supply at the electrode tip.

[0012] next — as an emitter — Sm_2O_3 , Gd_2O_3 , Nd_2O_3 , and Pr_6O_{11} respectively — 2wt(s)% — it contained, the high pressure mercury vapor lamp of alternating current lighting which fabricated the electrode was actually manufactured from the tungsten rod whose theoretical density is 98%, and fluctuation of the lamp voltage at the time of lighting was investigated. Moreover, the thing containing ThO_2 (2wt% content) more often than La_2O_3 (2wt% content) of a rare earth oxide and the former used as an example of a comparison was also investigated to coincidence. In addition, fluctuation of lamp voltage was displayed by the fluctuation to this on the basis of the lamp voltage in early stages of lighting. For each of Sm_2O_3 which is an example as it will understand from now on although the result is shown in drawing 3, Gd_2O_3 , Nd_2O_3 , and Pr_6O_{11} , the voltage variation 100 minutes after lighting is $\pm 1.5\%$. It is within the limits. That is, it is shown that lamp voltage was stabilized since there was little consumption at the tip of an electrode, there is little migration of the luminescent spot and the long duration arc is stable. This is because it has the property that the configuration of an emitter is long and slender, and it is desirable although the oxide of a praseodymium, neodymium, samarium, and a gadolinium controls consumption at the tip of an electrode. On the other hand, La_2O_3 and ThO_2 which are an example of a comparison It is shown that the voltage variation 100 minutes after lighting is large, and there is much consumption at the tip of an electrode. In addition, even if it uses this electrode for a xenon short arc lamp, the same good result can be obtained.

[0013]
[Effect of the Invention] It is 10 micrometers about 2 or more and the transverse diameter (W) in the diameter medianus/transverse diameter of an emitter particle of the tungsten rod containing the oxide with which the electrode for electric-discharge lamps of this invention was chosen from a praseodymium, neodymium, samarium, and a gadolinium as an emitter as explained above (L/W). Since it is made below, an emitter effective for controlling consumption at the tip of an electrode is continuously supplied at the tip of an electrode favorably. Therefore, it can consider as the electrode for electric-discharge lamps whose arc has little consumption at the tip of an electrode and is stable for a long time.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2851727号

(45)発行日 平成11年(1999) 1 月27日

(24)登録日 平成10年(1998)11月13日

(51)Int.Cl.*

識別記号

F I

H 0 1 J 61/073

H 0 1 J 61/073

B

61/06

61/06

B

請求項の数 1 (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-235689

(22)出願日 平成 3 年(1991) 8 月23日

(65)公開番号 特開平5-54854

(43)公開日 平成 5 年(1993) 3 月 5 日

審査請求日 平成 8 年(1996) 7 月11日

(73)特許権者 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号

朝日東海ビル19階

(73)特許権者 000229173

日本タングステン株式会社

福岡県福岡市博多区美野島 1 丁目 2 番 8 号

(72)発明者 安田 幸夫

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシ
オ電機株式会社内

(72)発明者 田川 幸治

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシ
オ電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 田原 寅之助

審査官 小島 寛史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放電灯用電極

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エミッタとして、プラセオジウム (P r)、ネオジウム (N d)、サマリウム (S m)、ガドリニウム (G d) より選ばれた酸化物を含み、理論密度の 95%以上の密度を有するタングステンロッドよりなり、当該タングステンロッド中に分散して含まれる前記酸化物は、タングステンロッドの軸線方向の平均粒子径を L、軸線に直角方向の平均粒子径を W とするとき、タングステンロッドの軸線から直角な方向の少なくとも 10%以内の領域において、 $L/W \geq 2$ であって、 $W \leq 10 \mu m$ であることを特徴とする放電灯用電極。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、分析機器や一般照明用などに使用される高圧放電灯用の電極に関するものであ

2

る。

【0002】

【従来の技術】 キセノンショートアークランプや高圧水銀灯などの高圧放電灯は、分析機器用の光源ランプや一般照明用などに幅広く使用されている。この高圧放電灯の電極は、エミッタが内部に分散したタングステンロッドが使用されるが、エミッタとして、トリウム、イットリウム、セリウム、ランタンなどの酸化物がよく知られている。

【0003】 ところで、高圧放電灯の電極は、電流密度が高く、電極の先端はきわめて高温になる条件で使用されるので、その先端が消耗しやすい。電極の先端が消耗すると、点灯電圧が変動し、アーク輝点が動く。従って、アークが不安定になる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】電極先端の消耗は、エミッタの蒸気圧やタングステンとの反応性などが影響するが、蒸気圧が低く、かつタングステンと良く反応するエミッタを使用すると消耗を抑制することができる。従って、エミッタ自体の特性が重要であり、電極先端にエミッタが絶えず順調に供給されなければならない。そして、このためには、スエージなどの加工工程を経たタングステンロッドで電極に成形し、熱処理したときに、タングステンロッド中に分散するエミッタがタングステンロッドの軸線方向に細長く伸びることが必要である。つまり、エミッタは表面積が大きく、拡散しやすい形状であることが要求される。

【0005】本発明は、以上のような問題点を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、長時間点灯しても電極先端の消耗が少なく、アークが長時間安定する放電灯用電極を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の放電灯用電極は、エミッタとして、プラセオジウム（Pr）、ネオジウム（Nd）、サマリウム（Sm）、ガドリニウム（Gd）より選ばれた酸化物を含み、理論密度の95%以上の密度を有するタングステンロッドよりなり、このタングステンロッド中に分散して含まれる前記酸化物は、タングステンロッドの軸線方向の平均粒子径をL、軸線に直角方向の平均粒子径をWとすると、タングステンロッドの軸線から直角な方向の少なくとも10%以内の領域において、 $L/W \geq 2$ であって、 $W \leq 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0007】

【作用】エミッタとして、プラセオジウム（Pr）、ネオジウム（Nd）、サマリウム（Sm）、ガドリニウム（Gd）より選ばれた酸化物を使用するので、スエージなどの加工工程を経たタングステンロッドで電極を成形すれば、エミッタはタングステンロッドの軸線方向の平均粒子径Lと軸線に直角方向の平均粒子径Wの比、 L/W が2以上でWが $10 \mu\text{m}$ 以下となる。従って、この電極を備えた放電灯は、エミッタが電極の先端に絶えず供給され、アークも安定する。

【0008】

【実施例】以下に図面に示す実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。図1は、本発明である電極内部の結晶構造を示した図で、1はタングステンロッドよりなる電極、2はこの電極1内に存在する結晶粒子、3は結晶粒子2間にできる粒界、4は電極の先端に形成される平坦部である。

【0009】この電極1はエミッタとして、プラセオジウム、ネオジウム、サマリウム、ガドリニウムより選ばれた酸化物の粉末をタングステン粉末と混合し、プレス、焼結、スエージなどの加工工程の後に、熱処理されたものである。この処理により、電極1の理論密度（タングス

テン単結晶の密度 19.3 g/cm^3 を100%とした場合の密度）は95%以上になるようにする。また、エミッタの使用量は、必要最低限のエミッタ量やスエージ加工のしやすさなどを考慮すると、0.1~5.0重量%の範囲であることが好ましい。そして熱処理条件は、例えば、真空度 $1 \times 10^{-6} \text{ torr}$ 、温度 2000°C 、加熱時間15分である。

【0010】図2は、以上のようにして得られた本発明の拡大断面図であり、タングステンの結晶が軸線方向に長く伸び、この結晶の間にエミッタ粒子が分散している様子を示すが、このエミッタ粒子は、前述のとおり、軸線方向の平均粒子径をL、軸線に直角方向の平均粒子径をWとすると、 $L/W \geq 2$ 、かつ $W \leq 10 \mu\text{m}$ の関係を満たしており、極めて小さくて細長い形状をしている。このため、エミッタ粒子は表面積が大きくなるので還元されやすくなり、タングステン結晶粒界の間を軸線方向に移動し易く、点灯中に電極先端のエミッタが消耗しても、後方に存在するエミッタを絶えず順調に電極先端に供給できる。なお、同じ希土類元素であっても、ランタン（La）の酸化物を分散させて同じ処理を行ったところ、 $L/W \geq 2$ 、かつ $W \leq 10 \mu\text{m}$ を満たすことはできなかった。従って、電極先端への供給が不十分である。

【0011】この構造のエミッタは、電極1においてその中心軸から軸に垂直な方向に少なくとも10%以内の領域で存在する必要がある。これは、電極先端の平坦部4が電極径の10%以内の径を有し、この領域に電極内部から直接粒界を通してエミッタが供給されるため、電極の中心軸から軸に垂直な方向の少なくとも10%以内の領域が電極先端へのエミッタ供給に重要であるためである。

【0012】次に、エミッタとして、 Sm_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Nd_2O_3 、 Pr_6O_{11} をそれぞれ2wt%含有し、理論密度が98%のタングステンロッドから電極を成形した交流点灯の高圧水銀灯を実際に製作し、点灯時のランプ電圧の変動を調査した。また、比較例として、希土類酸化物の La_2O_3 （2wt%含有）および従来よりよく使用されている ThO_2 （2wt%含有）を含有したものも同時に調査した。なお、ランプ電圧の変動は、点灯初期のランプ電圧を基準とし、これに対する変動で表示した。その結果を図3に示すが、これから分かるように、実施例である Sm_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Nd_2O_3 、 Pr_6O_{11} は、いずれも点灯100分後における電圧変動は±1.5%の範囲内である。つまり、電極先端の消耗が少ないためにランプ電圧が安定し、輝点の移動が少なく長時間アークが安定していることを示している。これは、エミッタの形状が細長く、かつプラセオジウム、ネオジウム、サマリウム、ガドリニウムの酸化物が電極先端の消耗を抑制するのに好ましい特性を有するためである。これに対して、比較例である La_2O_3 および ThO

2 は、点灯 100 分後における電圧変動が大きく、電極先端の消耗が多いことを示している。なお、この電極をキセノンショートアークランプに使用しても同様の好結果を得ることができる。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の放電灯用電極は、エミッタとして、プラセオジム、ネオジム、サマリウム、ガドリニウムより選ばれた酸化物を含むタングステンロッドの、エミッタ粒子の縦径／横径（ L/W ）を 2 以上、横径（ W ）を $10\mu\text{m}$ 以下にするので、電極先端の消耗を抑制するのに効果的なエミッタが絶えず順調に電極先端に供給される。従って、電極先端の消

耗が少なくアークが長時間安定する放電灯用電極とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の電極内部の結晶構造を示す図である。

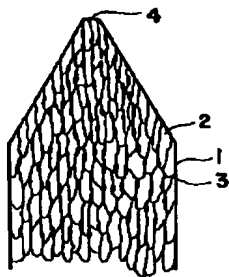
【図 2】図 1 の部分拡大図である。

【図 3】電圧変動の説明図である。

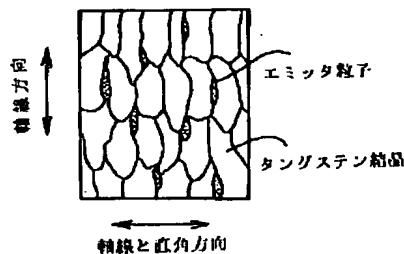
【符号の説明】

- 1 電極
- 2 結晶粒子
- 3 粒界
- 4 平坦部

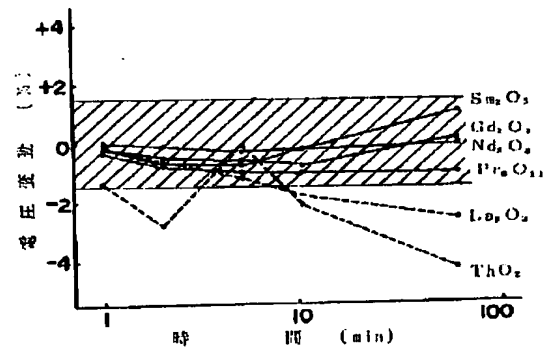
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 池内 満
兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシ
オ電機株式会社内

(72)発明者 原 慶次
福岡県福岡市南区清水 2 丁目 20 番 31 号
日本タングステン株式会社内

(72)発明者 山本 弘
福岡県福岡市南区清水 2 丁目 20 番 31 号
日本タングステン株式会社内

(56)参考文献 特開 平 2-295057 (J P, A)
特開 平 3-283255 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B 名)

H01J 61/073

H01J 61/06